**Методические разработки факультативных занятий
по решению иррациональных уравнений и неравенств в 9 классе**

После анализа учебников алгебры 7-9 классов, был сделан вывод о том, что темы «Иррациональные уравнения» и «Иррациональные неравенства» изучаются поверхностно. В результате учащиеся оказываются не в состоянии проводить решения даже простейших задач, или допускают принципиальные ошибки. С целью более глубокого усвоения данных тем, будет целесообразным проведение факультативных уроков. Они позволят учащимся овладеть основными приёмами решения иррациональных уравнений и неравенств. Создадут прочную базу для дальнейшего изучения этих тем в курсе алгебры в 10-11 классах.

В данной работе предлагаются технологические карты факультативных занятий по темам «Иррациональные уравнения» и «Иррациональные неравенства».

Содержание:

1. Факультативный урок 1. «Иррациональные уравнения»;
2. Факультативный урок 2. «Иррациональные уравнения»;
3. Факультативный урок 3. «Иррациональные неравенства»;
4. Факультативный урок 4. «Иррациональные неравенства»;
5. Факультативный урок 5. «Иррациональные неравенства».

**Факультативный урок 1. «Иррациональные уравнения»**

|  |  |
| --- | --- |
| **УМК, используемые при подготовке к уроку**  | - Никольский, С. М. Алгебра. 9 класс : учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – Москва : Просвещение, 2014 – 335 с.- Рурукин, А.Н. Сборник задач по алгебре. 7-9 классы / А. Н. Рурукин, Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева. – Москва : ВАКО, 2020. – 320 с. - Рурукин, А.Н. Поурочные разработки по алгебре. 9 класс : пособие для учителя / А. Н. Рурукин. – 5-е изд. – Москва : ВАКО, 2022. – 320 с.  |
| **Тип урока** | Лекция, практикум |
| **Цель урока** | Рассмотреть решение типичных иррациональных уравнений  |
| **Задачи урока**  |  |
| *а) образовательные* | Закрепить и систематизировать знания об иррациональных уравнениях и основных методах их решения |
| *б) воспитательные* | Воспитывать у учащихся добросовестное отношение к труду и знаниям, коммуникативному сотрудничеству. |
| *в) развивающие* | Развивать умения наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты проделанных вычислений |
| **Технологии, используемые на уроке** | Здоровьесберегающая, ТРКМ |
| **Оборудование (ТСО) используемое на уроке** | Меловая доска, мел. |
|  |
| **Планируемые результаты** |
| ***Предметные:***упорядочить, расширить и укрепить свои знания по теме «Иррациональные уравнения» | ***Метапредметные:****познавательные* – определять логические связи между предметами и явлениями*регулятивные* – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*коммуникативные* – умение слушать и вступать в диалог, уважение к чужому мнению, требовательное отношение к себе и своей работе. | ***Личностные:***формирование уверенности в собственных умениях, навыках, ранее полученных знаниях. |

|  |
| --- |
| **Ход урока** |
| **Этап урока** | **Деятельность учителя***(содержание, формы и методы)* | **Деятельность учащихся***(содержание, формы и методы)* |
|
| **Организационный момент**(1 мин) | Приветствует учащихся. | Приветствуют учителя, настраиваются на рабочую атмосферу. |
| **Актуализация знаний**(5 мин) | Задаёт вопросы, наводящие на определение иррациональных уравнений. | Отвечают на вопросы. |
| **Изучение нового материала**(20 мин) | Записывает на доске примеры, задаёт вопросы, наводящие на их решение. Воспроизводит на доске символическое определение квадратного корня.  | Отвечают на вопросы, решают уравнения в тетради. |
| **Закрепление изученного материала**(13 мин) | Записывает уравнения для самостоятельного решения.Производит проверку. | Самостоятельно решают уравнения.В конце называют получившиеся ответы. |
| **Подведение итогов урока**(4 мин) | Задаёт вопросы, с целью обобщить изученный материал. Выписывает возможный вариант метода решения иррационального уравнения (метод равносильной системы). | Обобщаю и делают вывод из проделанной работы. |
| **Домашнее задание**(2 мин) | Задаёт домашнее задание. | Записывают задание на следующее занятие в тетрадь. |

|  |
| --- |
| **Конспект урока** |
| **Актуализация знаний** | *На доске представлено несколько уравнений*. *Учитель*: Здравствуйте, ребята. Внимательно посмотрите на доску. Что вы видите? *Учащиеся:* Уравнения. *Учитель*: Назовите вид каждого уравнения. *Учащиеся:* Квадратное уравнение; уравнение с двумя переменными; квадратное уравнение; иррациональное уравнение.  *Учитель* (если учащиеся определили вид последнего уравнения): Правильно. А что мы с вами знаем про иррациональные уравнения? Давайте дадим им определение. *Учитель* (если учащиеся не определили вид последнего уравнения): Последнее уравнение является иррациональным. Давайте запишем определение.  |
| **Изучение нового материала** |  **Определение:** Уравнение, в котором неизвестная стоит под знаком корня или возведена в дробную степень, называется **иррациональным**. *Учитель:* Сегодня мы познакомимся с некоторыми видами иррациональных уравнений и способами их решения.Для начала рассмотрим уравнение: **Пример 1.**  *Учитель:* Что нам нужно сделать, для того, чтобы решить данное уравнение? *Учащиеся*: Избавиться от корня. *Учитель:* Каким способом мы можем это сделать? *Учащиеся*: Возвести обе части уравнения во вторую степень. *Учитель:* Правильно. Тогда мы получаем *Учитель:* Переносим -3 в правую часть, будетДанное уравнение имеет 2 корня Подставляя получившиеся корни в исходное уравнение, проверим, все ли они будут являться его решением.Ответ:  *Учитель:* Решим следующее уравнение**Пример 2.**  *Учитель:* Как вы считаете, подойдёт ли нам тот способ, которым мы пользовались в первом уравнении?Может ли данное уравнение иметь решения? *Учащиеся:* Арифметический квадратный корень не может быть отрицательным. *Учитель:* Действительно, по определению квадратного корня: .Значит, данное уравнение не будет иметь корней.Рассмотрим следующий пример.**Пример 3.**  *Учитель:* Мы с вами должны понимать, что тогда, когда само число .Значит, можем записать: откуда . Проведя проверку, убедимся в том, что посторонние корни отсутствуют.**Пример 4.**  *Учитель:* В данном случае нам встретились два квадратных корня. Как вы думаете, есть ли способ, сделать так, чтобы уравнение имело только один квадратный корень? *Учащиеся:* Возвести обе части уравнения в квадрат, и тогда квадратный корень останется только у удвоенного произведения квадрата суммы или разности. *Учитель:* Правильно, давайте перенесём корень с минусом вправо, для получения квадрата суммы в правой части : Возведём в квадрат обе части:Уединим корень в левой части: *Учитель:* Получили более знакомый вид иррационального уравнения, но в правой части теперь стоит не число, а выражение ().Как вы считаете, существуют ли какие то ограничения для в данном случае? *Учащиеся:* Если мы будем брать , то выражение будет принимать отрицательные значения, а по определению арифметического квадратного корня оно должно быть неотрицательным. *Учитель:* Значит, для решения данного уравнения, мы воспользуемся определением квадратного корня, и учитывая, что все условия должны выполняться одновременно, составим систему: *Учитель:* Из системы, мы видим, что не будет являться корнем исходного уравнения. Данный корень возник, при возведении нашего уравнения в чётную степень 2.Получаем: – корень.  *Учитель:* Наше уравнение можно было бы решать и без составления системы, но тогда обязательно нужно проводить проверку, чтобы исключить посторонние корни*.* |
| **Закрепление изученного материала** |  *Учитель:* Теперь предлагаю вам решить самостоятельно:Ответы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 4 |  | Нет корней |

 |
| **Подведение итогов урока. Рефлексия.** |  *Учитель:* Сегодня мы с вами познакомились с иррациональными уравнениями вида . Рассмотрели случаи, когда является числом (отрицательным, положительным или нулём).Какие выводы из него мы делаем? *Учащиеся:* Если отрицательно, то уравнение не будет иметь корней, а если равно нулю, то для решения достаточно подкоренное выражение приравнять к нулю и найти корни. *Учитель:* А что мы должны учитывать, если будет являться выражением, содержащим переменную x? *Учащиеся:* Мы накладываем условие, что по определению арифметического квадратного корня. *Учитель:* Да, и таким образом, когда мы будем возводить уравнение в чётную степень, мы можем получить посторонние корни. Если мы будем решать систему, включающую в себя условие то посторонние корни будут отбрасываться заданным условием. Такую систему называют равносильной. Давайте запишем себе общий вид:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

***Домашнее задание:*** Решить уравнения: |

**Факультативный урок 2. «Иррациональные уравнения»**

|  |  |
| --- | --- |
| **УМК, используемые при подготовке к уроку**  | - Никольский, С. М. Алгебра. 9 класс : учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – Москва : Просвещение, 2014 – 335 с.- Рурукин, А.Н. Сборник задач по алгебре. 7-9 классы / А. Н. Рурукин, Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева. – Москва : ВАКО, 2020. – 320 с. - Рурукин, А.Н. Поурочные разработки по алгебре. 9 класс : пособие для учителя / А. Н. Рурукин. – 5-е изд. – Москва : ВАКО, 2022. – 320 с.  |
| **Тип урока** | Лекция, практикум |
| **Цель урока** | Рассмотреть решение типичных иррациональных уравнений  |
| **Задачи урока**  |  |
| *а) образовательные* | Закрепить и систематизировать знания об иррациональных уравнениях и основных методах их решения |
| *б) воспитательные* | Воспитывать у учащихся добросовестное отношение к труду и знаниям, коммуникативному сотрудничеству. |
| *в) развивающие* | Развивать умения наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты проделанных вычислений |
| **Технологии, используемые на уроке** | Здоровьесберегающая, ТРКМ |
| **Оборудование (ТСО) используемое на уроке** | Меловая доска, мел. |
|  |
| **Планируемые результаты** |
| ***Предметные:***упорядочить, расширить и укрепить свои знания по теме «Иррациональные уравнения» | ***Метапредметные:****познавательные* – определять логические связи между предметами и явлениями*регулятивные* – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*коммуникативные* – умение слушать и вступать в диалог, уважение к чужому мнению, требовательное отношение к себе и своей работе. | ***Личностные:***продолжат формирование познавательных интересов, определение с дальнейшим профилем обучения. |

|  |
| --- |
| **Ход урока** |
| **Этап урока** | **Деятельность учителя***(содержание, формы и методы)* | **Деятельность учащихся***(содержание, формы и методы)* |
|
| **Организационный момент**(1 мин) | Приветствует учащихся. | Приветствуют учителя, настраиваются на рабочую атмосферу. |
| **Актуализация знаний**(5 мин) | Проводит фронтальный опрос.  | Работают устно с заданиями на доске, затем самостоятельно решают уравнение заданным методом и сверяют полученное решение. |
| **Изучение нового материала**(20 мин) | Записывает на доске примеры, задаёт вопросы, наводящие на их решение.  | Отвечают на вопросы, решают уравнения в тетради. |
| **Закрепление изученного материала**(14 мин) | Записывает уравнения для самостоятельного решения.Производит проверку. | Самостоятельно решают уравнения.В конце называют получившиеся ответы. |
| **Подведение итогов урока**(4 мин) | Обобщает полученные знания на уроке, в частности об ОДЗ. Совместно с учащимися составляет таблицу для решения иррац.ур. методом равносильных систем. | Совместно с учителем составляет таблицу для решения иррац.ур. методом равносильных систем. |
| **Домашнее задание** (1 мин) | Задаёт домашнее задание. | Записывают задание в тетрадь. |

|  |
| --- |
| **Конспект урока** |
| **Актуализация знаний** |  *Учитель:* На доске представлены равенства, нужно указать при каких значениях х они будут верны.1. *(Ответ: 9)*
2. *(Ответ: 0)*
3. *(Ответ: 14)*

 *Учитель:* Решите уравнение самостоятельно в тетради и скажите ответ:*(Ответ: 3)* *Учитель:* Решите следующее уравнение методом перехода к равносильной системе.Решение:Составим систему, равносильную данному уравнению, и решим её: ; ; . |
| **Изучение нового материала** | *Учитель:* Сегодня мы познакомимся ещё с некоторыми случаями иррациональных уравнений. Рассмотрим примеры.**Пример 1.**  *Учитель:* Данное уравнение так же является иррациональным. Для его решения применим метод замены переменной.Как вы считаете, что в данном случае нам можно заменить?Представима ли степень в другом виде? *Учащиеся:* Степень можно представить в виде , и тогда можно заменить .Решение:Пусть    – не может быть Ответ: . **Пример 2.**  *Учитель:* Когда произведение двух выражений равняется 0? *Учащиеся:* Когда хотя бы одно из выражений равняется 0. *Учитель:* Значит, что мы можем сказать про данное уравнение, когда выполняется равенство? *Учащиеся:* Когда или  Учитель вызывает одного из учащихся к доске для выполнения решения. *Учитель:* Союз ИЛИ означает, что данные равенства выполняются в совокупности, мы можем их записать вместе и объединить знаком [Решение: ; Проверка показала, что не является корнем исходного уравнения. *Учитель:* Данный корень является лишним, он не входит в область допустимых значений, которую мы не указали. Значит, прежде чем приступить к решению данного уравнения следовало указать ОДЗ, которая показывала бы, что подкоренное выражение , значит . И тогда мы сразу видим, что не входит в ОДЗ и потому не может являться корнем исходного уравнения. *Учитель:* ОДЗ может указываться отдельно, и потом мы возвращаемся к нему, когда получили корни, для определения принадлежности. А можно решать в системе с самим уравнением: ; .Ответ: {-2; 3} *Учитель:* Теперь предлагаю записать в общем виде данный случай иррационального выражения. Подкоренное выражение обозначим за *a*, множитель перед корнем за *b.* Тогда как будет выглядеть система, равносильная иррациональному уравнению?Вызывает одного из учащихся к доске.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **⇔** |  |

**Пример 3.**  *Учитель:* При каких значениях *x* данное выражение будет иметь смысл? *Учащиеся: х* должен быть больше нуля. *Учитель:* Правильно. Теперь, как вы считаете, какое действие мы с вами можем совершить для решения уравнения? *Учащиеся:* Возвести обе части уравнения в куб. *Учитель:* Да, причём учитываем, что при возведении обеих частей уравнения в нечётную степень, мы получаем равносильное уравнение, и посторонние корни образовываться не будут.Решение:Ответ: 8.**Пример 4.**  *Учитель:* На прошлом занятии мы сталкивались с уравнениями, содержащими два знака радикала. В данном случае их 3, но принцип решения схож. Наша задача привести уравнение к одному радикалу, и уединить его. Но какие условия мы должны учитывать?  *Учащиеся:* ОДЗ Учитель: Что мы в него включаем? *Учащиеся:* Условия, что подкоренные выражения больше или равны нулю.Учитель вызывает одного из учащихся к доске.Решение: ОДЗ: ; ; Получили иррациональное уравнение, в котором . Значит (1).Теперь возводим в квадрат обе части уравнения:Решая квадратные уравнения, получили корни , . Оба корня удовлетворят условию (1), но первый корень не входит в ОДЗ.Значит корнем исходного уравнения будет .Ответ: 2**Пример 5.**  *Учитель:* Под знаком радикала мы видим модуль. Что мы про него знаем?  *Учащиеся:* Модуль всегда положительный. *Учитель:* Значит, необходимости указывать ОДЗ у нас нет. Тогда давайте наше уравнение сведём к равносильной системе: ; Сейчас я вам предлагаю воспользоваться свойством : ; ; ; ; .Ответ: . *Учитель:* Дома попробуйте решить данное уравнение другим способом самостоятельно. |
| **Закрепление изученного материала** |  *Учитель:* Теперь предлагаю вам решить самостоятельно:Ответы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| -3; 5 | 10 | 2 | 1;  |

В последнем примере у некоторых учащихся могли возникнуть трудности, поэтому решение данного уравнение проверяется на доске.Решение: Составим систему, равносильную данному уравнению: ; ; ; ; ; . Ответ: {1;  |
| **Подведение итогов урока. Рефлексия.** |  *Учитель:* Сегодня мы познакомились с ещё некоторыми видами иррациональных уравнений. Выяснили, что решение может начинаться с нахождения области допустимых значений (ОДЗ). Бывают даже случаи, когда ОДЗ оказывается в пределах одной точки, и при проверке выясняется, что именно она является корнем уравнения. Так же определив ОДЗ можем узнать, что уравнение вовсе не имеет корней. Рассмотрим пример: Найдём ОДЗ. Подкоренные выражения должны быть больше или равны нулю. ; ; Полученная система не имеет решения, значит, исходное уравнение не определено.Ответ: решений нет. Учитель: В завершении предлагаю составить обобщённую таблицу, рассматриваемых нами случаев для решения иррациональных уравнений способом перехода к равносильной системе.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

***Домашнее задание:*** Решить уравнения: |

**Факультативный урок 3. «Иррациональные неравенства»**

|  |  |
| --- | --- |
| **УМК, используемые при подготовке к уроку**  | - Рурукин, А.Н. Сборник задач по алгебре. 7-9 классы / А. Н. Рурукин, Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева. – Москва : ВАКО, 2020. – 320 с. - Рурукин, А.Н. Поурочные разработки по алгебре. 9 класс : пособие для учителя / А. Н. Рурукин. – 5-е изд. – Москва : ВАКО, 2022. – 320 с. - Шахмейстер, А.Х. Иррациональные уравнения и неравенства / А. Х. Шахмейстер – 6-е издание – СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс» : М.: Изд-во МЦНМО 2022. – 216 с. |
| **Тип урока** | Лекция, практикум |
| **Цель урока** | Рассмотреть решение типичных иррациональных неравенств  |
| **Задачи урока**  |  |
| *а) образовательные* | Закрепить и систематизировать знания об иррациональных неравенствах и основных методах их решения |
| *б) воспитательные* | Воспитывать у учащихся добросовестное отношение к труду и знаниям, коммуникативному сотрудничеству. |
| *в) развивающие* | Развивать умения наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты проделанных вычислений |
| **Технологии, используемые на уроке** | Здоровьесберегающая, ТРКМ |
| **Оборудование (ТСО) используемое на уроке** | Меловая доска, мел. |
|  |
| **Планируемые результаты** |
| ***Предметные:***упорядочить, расширить и укрепить свои знания по теме «Иррациональные неравенства» | ***Метапредметные:****познавательные* – определять логические связи между предметами и явлениями*регулятивные* – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*коммуникативные* – умение слушать и вступать в диалог, уважение к чужому мнению, требовательное отношение к себе и своей работе. | ***Личностные:***продолжат формирование познавательных интересов. |

|  |
| --- |
| **Конспект урока** |
| **Актуализация знаний****(5 мин.)** |  *Учитель:* Прошлое наше занятие мы посвятили методам решения иррациональных уравнений, а сегодня попробуем разобраться с иррациональными неравенствами. Но для начала давайте решимВведём замену переменной (отметим, что , т.е. ), тогда . Уравнение имеет вид:Решая это уравнение методом интервалов, получим .Возвращаясь к переменной *х,* имеем простое иррациональное неравенство Т.е. для решения уравнения, нам необходимо научиться решать иррациональные неравенства. |
| **Изучение нового материала****(20 мин)** | *Учитель:* Итак, под ***иррациональным неравенством*** понимается неравенство, в котором неизвестные величины (или рациональные функции неизвестных величин) находятся под знаком радикала. *Учитель:* При решении иррациональных неравенств используется следующее утверждение: если обе части неравенства принимают только неотрицательные значения, то возведя обе части неравенства в квадрат (или любую чётную степень) и сохранив знак исходного неравенства, получим неравенство, равносильное данному. Рассмотрим наше неравенство Как мы видим, обе части неравенства принимают неотрицательные значения, значит, мы имеем право возвести обе части неравенства в квадрат и сохранить знак.Возвращаясь к уравнению, учитывая ОДЗ, получим, что решением будет являться . *Учитель:* Теперь рассмотрим **пример 1** : Задайте ОДЗ *Учащиеся:*  *Учитель:* При этих условиях обе части нашего неравенства определены и принимают только неотрицательные значения, поэтому возведение их в квадрат есть равносильное преобразование неравенства. В итоге мы приходим к следующей системе неравенств:Решив эту систему, находим : . Итак, решением данного неравенства является промежуток .**Пример 2. (Самостоятельное решение с последующей проверкой)** Данное неравенство равносильно системе неравенств: ⇔ Решим уравнение и представим решение неравенств графически:https://sun9-33.userapi.com/s/v1/if2/tqEbcYrgE_9DxQRnpVdmkscnUAmRb5JNwF9fK5gWlBGmM3FVcZ2jefqlMdBfhCTr46N-gpWxAinqWKHryhvglvKV.jpg?size=1168x1600&quality=95&type=albumОтвет: [-1,2 ; -1).**Пример 3.**  *Учитель:* Давайте подумаем, будет ли данное неравенство иметь решения? Почему? *Учащиеся:* Данное неравенства не имеет решений, так как квадратный корень не может быть меньше отрицательного числа.**Пример 4**.  *Учитель:* А данное неравенство может иметь решение? *Учащиеся:* Может. *Учитель:* Какое условие при решении мы должны учитывать? *Учащиеся:* Что подкоренное выражение должно быть неотрицательным. *Учитель:* Значит, для решения данного неравенства достаточно указать, что *,*  т.е. Ответ: **Пример 5.**  *Учитель:* Что мы можем сказать, про данное неравенство?  *Учащиеся:* Левая и правая части неотрицательны, значит, можем возводить в квадрат, сохраняя знак. Желающий выходит к доске.Решение: , Ответ: **Пример 5.**  *Учитель:* Чем данное неравенство отличается от тех, что мы решали до него? *Учащиеся:* Переменная х находится не только под знаком радикала. *Учитель:* И мы не знаем, какие значения она принимает, положительные и отрицательные. Что же тогда мы можем сделать? *Учащиеся:* Рассмотреть случаи, когда переменная положительна, и когда отрицательна. *Учитель:* Верно. И оба эти случая будут образовывать общую систему. Итак, если же , что будет выполняться? *Учащиеся:* Левая и правая части будут неотрицательны, значит, можем возводить в квадрат, сохраняя знак. *Учитель:* Правильно, а если? *Учащиеся:* Указываем, что подкоренное выражение неотрицательно. *Учитель:* Верно. Запишем: ⇔ Графически изобразим решения совокупности системhttps://sun9-23.userapi.com/s/v1/if2/oQlnIzKxudWLspngPaunyFxgodWV0ZNnfqE-LLhpacXypigGRDHW8FaGRL14knh--WHJYLaBK0AjpYCgSummBXwa.jpg?size=1126x1599&quality=95&type=albumОтвет:  |
| **Закрепление изученного материала****(15 мин.)** |  *Учитель:* Предлагаю вам самостоятельно решить:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  | 3 |

 |
| **Подведение итогов урока. Рефлексия.****(5 мин.)** |  *Учитель:* С какими видами иррациональных неравенств мы сегодня встретились? Учащиеся: - неравенства, где квадратный корень какого-либо выражения, был меньше (меньше или равен) какого либо числа (положительного/отрицательного) или выражения, содержащего переменную;- неравенства, где квадратный корень какого-либо выражения, был больше (больше или равен) какого либо числа (положительного/отрицательного) или выражения, содержащего переменную.  *Учитель:* Для иррациональных уравнений мы с вами составили таблицу равносильных систем, тоже самое мы можем сделать и для неравенств. Для рассматриваемых сегодня случаев получаем следующее:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

  ***Домашнее задание:*** Решить неравенства: |

**Факультативный урок 4. «Иррациональные неравенства»**

|  |  |
| --- | --- |
| **УМК, используемые при подготовке к уроку**  | - Рурукин, А.Н. Сборник задач по алгебре. 7-9 классы / А. Н. Рурукин, Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева. – Москва : ВАКО, 2020. – 320 с. - Рурукин, А.Н. Поурочные разработки по алгебре. 9 класс : пособие для учителя / А. Н. Рурукин. – 5-е изд. – Москва : ВАКО, 2022. – 320 с. - Шахмейстер, А.Х. Иррациональные уравнения и неравенства / А. Х. Шахмейстер – 6-е издание – СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс» : М.: Изд-во МЦНМО 2022. – 216 с. |
| **Тип урока** | Лекция, практикум |
| **Цель урока** | Рассмотреть решение типичных иррациональных неравенств  |
| **Задачи урока**  |  |
| *а) образовательные* | Закрепить и систематизировать знания об иррациональных неравенствах и основных методах их решения |
| *б) воспитательные* | Воспитывать у учащихся добросовестное отношение к труду и знаниям, коммуникативному сотрудничеству. |
| *в) развивающие* | Развивать умения наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты проделанных вычислений |
| **Технологии, используемые на уроке** | Здоровьесберегающая, ТРКМ |
| **Оборудование (ТСО) используемое на уроке** | Меловая доска, мел. |
|  |
| **Планируемые результаты** |
| ***Предметные:***упорядочить, расширить и укрепить свои знания по теме «Иррациональные неравенства» | ***Метапредметные:****познавательные* – определять логические связи между предметами и явлениями*регулятивные* – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*коммуникативные* – умение слушать и вступать в диалог, уважение к чужому мнению, требовательное отношение к себе и своей работе. | ***Личностные:***продолжат формирование познавательных интересов. |

|  |
| --- |
| **Конспект урока** |
| **Актуализация знаний****(4 мин.)** |  *Учитель:* Здравствуйте. Все ли справились с домашним заданием? Были ли трудности? *Учитель:* Сегодня мы продолжим изучать иррациональные неравенства. Приступим к рассмотрению более трудных случаев. |
| **Изучение нового материала****(21 мин)** |  **Пример 1.**  *Учитель:* Мы с вами понимаем, что корень не может принимать отрицательные значения, и потому, чтобы выполнялось неравенство, необходимо, чтобы и множитель перед корнем был неотрицательным. А произведение множителей тогда равно нулю, когда хотя бы один из них равен нулю. Составим совокупность:Ответ:  **Пример 2.**  *Учитель:* Какие условия должны выполняться? *Учащиеся:* Подкоренные выражения должны быть неотрицательными. *Учитель:* Берём во внимание то, что квадратные корни будут положительным, значит возводя во вторую степень, получаем неравенство подкоренных выражений с исходным знаком. Попробуйте решить данное неравенство самостоятельно.Решение: ОДЗ : ; Таким образом, учитывая ОДЗ, получим *.***Пример 3.**  *Учитель:* Снова, какие условия должны выполняться? *Учащиеся:* Подкоренные выражения должны быть неотрицательными. *Учитель:* А можно ли рассуждать иным способом, не как в примере 2? Какое условие самое главное в данном неравенстве? *Учащиеся:* Меньшее выражение должно быть больше или равно нулю. *Учитель:* Значит нам будет достаточно решить систему, в которой меньшее подкоренное выражение будет больше или равно нулю, и указано неравенство подкоренных выражений с тем же знаком, что и в исходном неравенстве.Желающий выходит к доске, остальные самостоятельно выполняют в тетради.Решение:Ответ: **Пример 4.**  *Учитель:* Данное уравнение похоже на те, что мы решали на прошлом занятии, только здесь мы видим радикал под знаком радикала. Мы с вами встречались с такой ситуацией, при решении уравнений. Решая неравенства поступает тем же образом.Начинаем наше рассуждение с условия существования, данного выражения. Что мы должны отметить? *Учащиеся:* Подкоренное выражение неотрицательно или равно нулю. *Учитель:* На что теперь следует обратить внимание? *Учащиеся:* Оба выражения неотрицательны, поэтому можем обе части возвести в квадрат с сохранением знака неравенства.Решение:  ; ; ; ; Ответ: -1 |
| **Закрепление изученного материала****(13 мин.)** |  *Учитель:* Предлагаю вам самостоятельно решить:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
|  |  |

 |
| **Подведение итогов урока. Рефлексия.****(7 мин.)** |  *Учитель:* С какими видами иррациональных неравенств мы сегодня встретились? *Учащиеся:* неравенства двух квадратных корней *Учитель:* Сделаем вывод, из наших решений с составим равносильные системы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

  ***Домашнее задание:*** Решить неравенства: |

**Факультативный урок 5. «Иррациональные неравенства»**

|  |  |
| --- | --- |
| **УМК, используемые при подготовке к уроку**  | - Рурукин, А.Н. Сборник задач по алгебре. 7-9 классы / А. Н. Рурукин, Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева. – Москва : ВАКО, 2020. – 320 с. - Рурукин, А.Н. Поурочные разработки по алгебре. 9 класс : пособие для учителя / А. Н. Рурукин. – 5-е изд. – Москва : ВАКО, 2022. – 320 с. - Шахмейстер, А.Х. Иррациональные уравнения и неравенства / А. Х. Шахмейстер – 6-е издание – СПб.: «Петроглиф» : «Виктория плюс» : М.: Изд-во МЦНМО 2022. – 216 с. |
| **Тип урока** | Лекция, практикум |
| **Цель урока** | Рассмотреть решение типичных иррациональных неравенств  |
| **Задачи урока**  |  |
| *а) образовательные* | Закрепить и систематизировать знания об иррациональных неравенствах и основных методах их решения |
| *б) воспитательные* | Воспитывать у учащихся добросовестное отношение к труду и знаниям, коммуникативному сотрудничеству. |
| *в) развивающие* | Развивать умения наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты проделанных вычислений |
| **Технологии, используемые на уроке** | Здоровьесберегающая, ТРКМ |
| **Оборудование (ТСО) используемое на уроке** | Меловая доска, мел. |
|  |
| **Планируемые результаты** |
| ***Предметные:***упорядочить, расширить и укрепить свои знания по теме «Иррациональные неравенства» | ***Метапредметные:****познавательные* – определять логические связи между предметами и явлениями*регулятивные* – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*коммуникативные* – умение слушать и вступать в диалог, уважение к чужому мнению, требовательное отношение к себе и своей работе. | ***Личностные:***продолжат формирование познавательных интересов. |

|  |
| --- |
| **Конспект урока** |
| **Актуализация знаний****(6 мин.)** |  *Учитель:* Здравствуйте, ребята. Сегодня мы завершаем с вами изучение иррациональных неравенств. С какими трудностями вы столкнулись при выполнении домашнего задания? Давайте обсудим, как будет проводиться решение следующего неравенства: *Учитель:* С чего необходимо начать? *Учащиеся:* Определить ОДЗ. *Учитель:* Какими условиями оно определяется? *Учащиеся:* Знаменатель дроби не должен равняться нулю и подкоренное выражение должно быть неотрицательным или равным нулю. *Учитель:* Что можно сделать следующим шагом? *Учащиеся:**-* Умножить на знаменатель- Перенести единицу в левую часть и привести к общему знаменателю *Учитель:* Со вторым предположением я согласна, а первое нам не подходит, как думаете, почему? *Учащиеся:* Может привести к образованию лишних корней, или наоборот потере. *Учитель:* Хорошо, после того как привели к общему знаменателю получили дробь больше нуля. Какие мы знаем случаи, когда дробь положительна? *Учащиеся:* Когда числитель и знаменатель одновременно положительны или отрицательны. *Учитель:* Правильно, тогда в решении что мы получим? *Учащиеся:* Совокупность двух систем. В первой системе выражения числителя и знаменателя будет больше нуля, во второй наоборот меньше.  *Учитель:* Правильно, предлагаю дома самостоятельно решить данное неравенство. |
| **Изучение нового материала****(20 мин)** |  *Учитель:* Переходим с рассмотрению следующих иррациональных неравенств.**Пример 1.**  *Учитель:*При решении такого рода неравенств, для начала следует учесть тот момент, что подкоренные выражения должны быть неотрицательны или равны нулю. Затем, видя, что у нас ни перед какими корнями нет знака минус, смело возводим обе части неравенства во вторую степень, сохраняя знак неравенства.;Затем уединяем знак радикала.; Мы получили иррациональное неравенство, в котором переменная *x* находится не только под знаком радикала, значит будем рассматривать два случая, когда ) принимает отрицательные значения, и когда положительные. Запишем это в виде системы двух неравенств: .Видим, что вторая система не имеет решений. Графически изобразим решение первой системы:https://sun1-54.userapi.com/s/v1/if2/ln06K3MUl474Tv6FeoFPcnPLXmagu0-18hgcKYPWTwZMt2mJRMkzfgGejTNG-J_K2Gn0ag32oD-k7XbAIOtoZuOM.jpg?size=889x1600&quality=95&type=album**Пример 2.**  *Учитель:* Посмотрите внимательно на данное неравенство. Что мы можем сказать, про его левую часть? *Учащиеся:* Она будет положительна. *Учитель:* Для любых значений *x*? *Учащиеся:* Нет, только на области существования корней. ;  Ответ: **Пример 3.**  *Учитель:* Данное неравенство не так однозначно, как предыдущее. Здесь помимо обнаружения ОДЗ, решается неравенство посредством возведения во вторую степень (левая и правая части неотрицательны) с сохранением знака.Получим: Последнее неравенство верно для любого .Ответ: [-1;3] *Учитель:* Если перед нами представлено уравнение вида: , что необходимо сделать для его решения? *Учащиеся:* перенести в правую часть, и тогда получим неравенство, в которой обе части положительны, и указав ОДЗ будем возводить во втору степень, сохраняя знак неравенства. |
| **Закрепление изученного материала****(14 мин.)** |  *Учитель:* Предлагаю вам самостоятельно решить:1.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| ; 1] |  |

 |
| **Подведение итогов урока. Рефлексия.****(5 мин.)** |  *Учитель:* С какими видами иррациональных неравенств мы сегодня встретились? Учащиеся: неравенства, в которых встречаются два или три различных квадратных корня *Учитель:* Как всегда, обобщая проделанную нами работу попытаемся составить равносильные системы для иррациональных неравенств:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

 |